

LAPORAN TUGAS BESAR 2

3D WebGL (*Hollow Object*)

Ditujukan untuk memenuhi salah satu tugas besar mata kuliah IF3260

Grafika Komputer pada Semester VI Tahun Akademik 2022/2023



Disusun oleh:

Mahesa Lizardy (K3) 13520116

Rania Dwi Fadhilah (K3) 13520142

Mohammad Hilmi Rinaldi (K3) 13520149

**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA
SEKOLAH TEKNIK ELEKTRO DAN INFORMATIKA
INSTITUT TEKNOLOGI BANDUNG
BANDUNG
2023**

DESKRIPSI

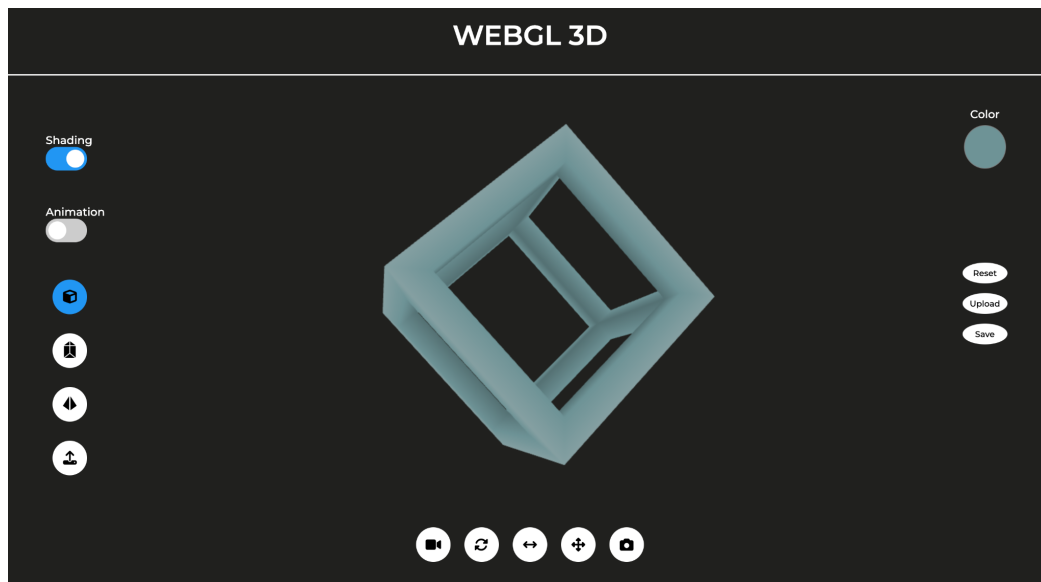
Pada tugas besar yang ke-2 ini, kami diminta untuk membuat 3D WebGL dengan spesifikasi sebagai berikut :

1. Menggunakan WebGL Murni, tanpa library/framework tambahan. Jika memerlukan fungsi-fungsi yang ada di library wrapper, dapat dibuat sendiri.
2. Buat 3 buah model objek berongga (*hollow objects*)
3. Definisi semua model disimpan dalam satu file yang mudah diedit (berisi Daftar koordinat dan warna setiap polygon, parameter transformasi tidak termasuk dalam file simpanan). Penampilan awal model dilakukan dengan menggunakan parameter default (yang ditentukan sendiri).
4. Dapat membuka sebuah file model hasil penyimpanan.
5. Buat interaksi untuk *viewmodel* sehingga bisa:
 - Mengubah jenis proyeksi untuk menampilkan semua objek (*orthographic*, *oblique* atau *perspective*)
 - Melakukan rotasi, translasi dan scaling dari objek yang dipilih. Rotasi dilakukan dengan menaikkan atau menurunkan sudut-sudut anguler dengan pusat rotasi di titik tengah objek yang dirotasi.
 - Mengubah jarak (*radius*) kamera view untuk mendekat atau menjauh dari model serta menggerakkan kamera untuk mengitari model-model.
 - Me-reset ke default view. Buat menu help yang memudahkan pengguna baru untuk dapat melakukan operasi di atas tanpa harus bertanya.
6. Tambahkan warna dasar pada model tersebut dengan menggunakan teknik shading. Shading bisa di-ON atau di-OFF kan pada saat penggambaran model.
7. Untuk menemani fitur load, implemenkan fitur save yang menyimpan objek yang sekarang terlihat di kanvas sebagai objek baru. Hal ini berarti jika seluruh parameter (rotasi, translasi, dan scale) di reset dan objek baru ini di load, akan tampil sama persis dengan canvas sebelum parameter di reset. *Hint*: Lakukan penghitungan pada pengaplikasian semua transformasi pada tiap koordinat sebelum penyimpanan
8. Animasi yang dapat diaplikasikan pada setiap model yang di load.

HASIL DAN CARA PENGGUNAAN

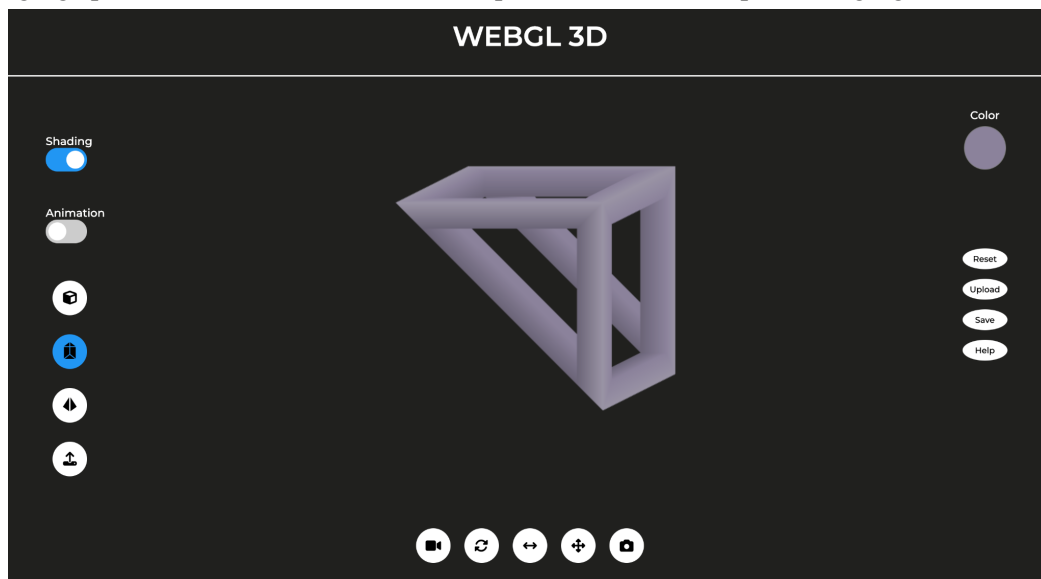
Fitur 1 - Model Kubus

Pengguna dapat menampilkan sebuah model kubus dengan cara menekan tombol bergambar kubus yang ada pada sebelah kiri layar. Secara otomatis, kanvas akan menampilkan gambar kubus pada kanvas. Berikut hasil contoh pembentukan model kubus :



Fitur 2 - Model Prisma Segitiga

Pengguna dapat menampilkan sebuah model prisma segitiga dengan cara menekan tombol bergambar prisma segitiga yang ada pada sebelah kiri layar. Secara otomatis, kanvas akan menampilkan gambar prisma segitiga pada kanvas. Berikut hasil contoh pembentukan model prisma segitiga :



Fitur 3 - Model Piramid

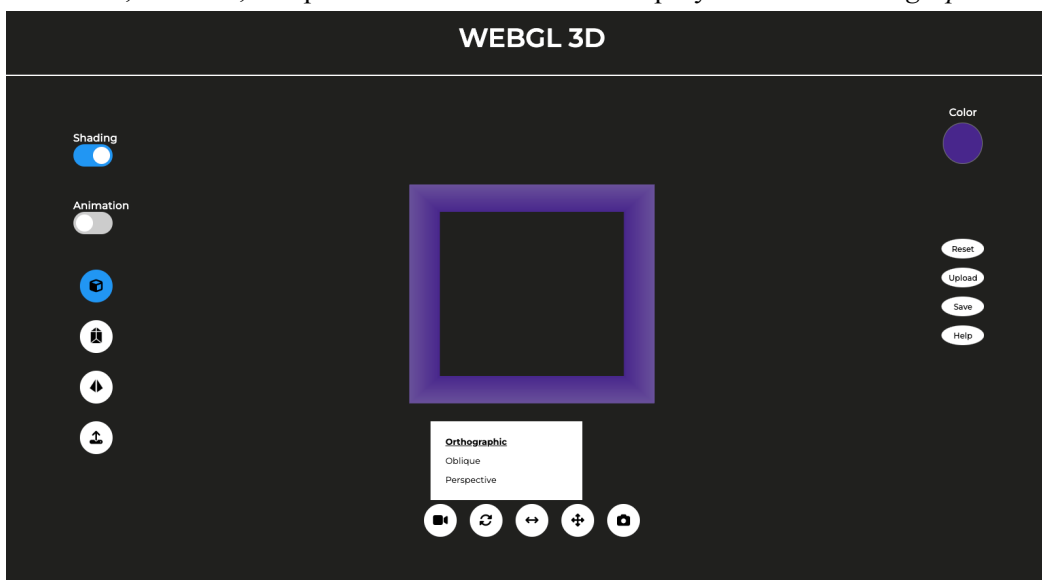
Pengguna dapat menampilkan sebuah model piramid dengan cara menekan tombol bergambar piramid yang ada pada sebelah kiri layar. Secara otomatis, kanvas akan menampilkan gambar piramid pada kanvas. Berikut hasil contoh pembentukan model piramid :



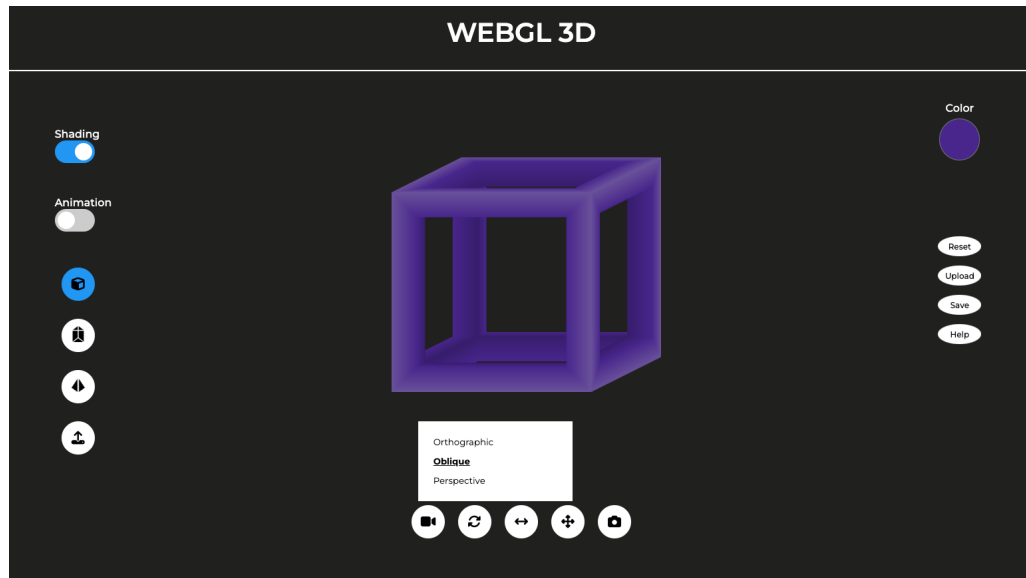
Fitur 4 - Mengubah Jenis Proyeksi

Pengguna dapat mengubah jenis *proyeksi* model 3D sesuai keinginan. Terdapat 3 pilihan proyeksi, yaitu *Orthographic*, *Oblique*, dan juga *Perspective*. Pemilihan proyeksi ini dapat dilakukan dengan cara menekan tombol bergambar seperti video kamera pada bagian kiri layar.

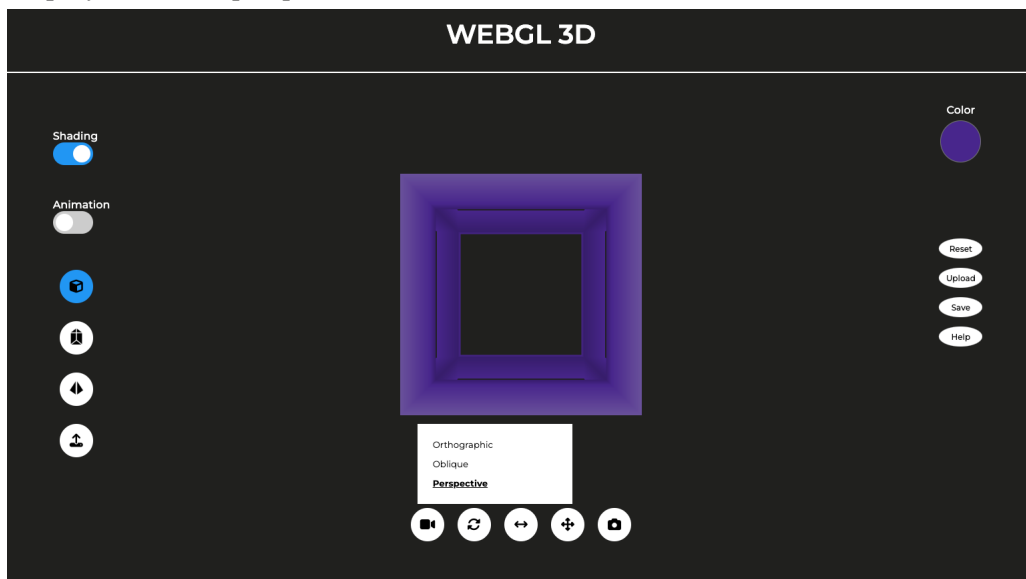
Pada proyeksi *orthographic*, pengguna dapat melihat objek dari salah satu sisinya saja (seperti pada bidang 2D). Namun, ketika dilakukan rotasi pada sumbu tertentu, pengguna dapat melihat objek dalam proyeksi isometrik, dimetrik, maupun trimetrik. Berikut contoh proyeksi secara *orthographic* :



Pada proyeksi *oblique*, pengguna dapat melihat objek dari bagian depan, kanan, maupun atas. Rotasi sendiri dapat digunakan untuk melihat sisi lain dari objek dengan cara menukar sisi objek yang terlihat. Berikut contoh proyeksi secara *oblique* :



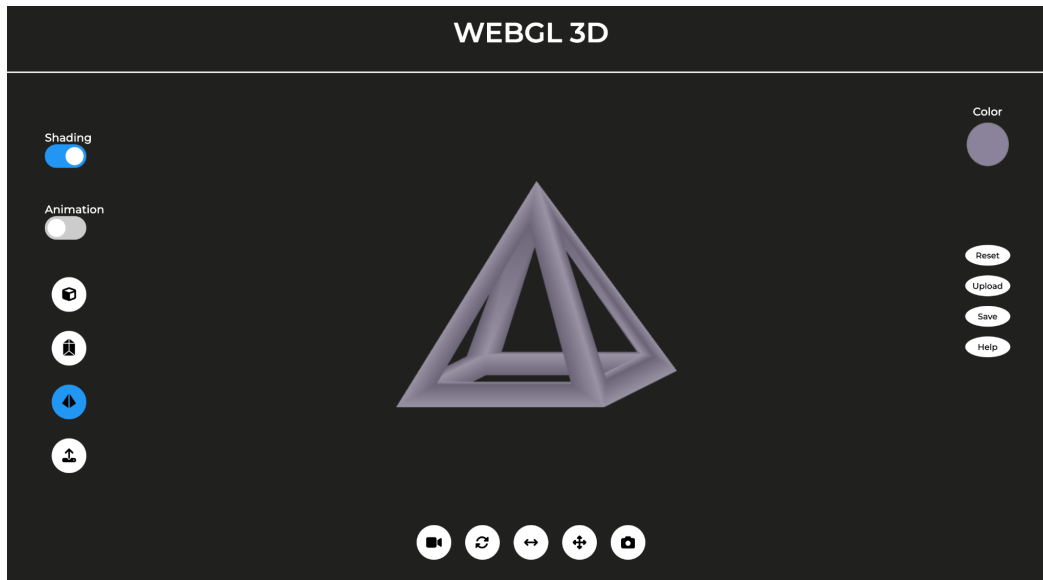
Pada proyeksi *perspective*, pengguna dapat melihat objek dengan perspektif yang lebih realistis sehingga terlihat seperti dalam pandangan mata manusia. Dalam proyeksi ini, garis-garis yang sejajar tidak terlihat sejajar dan objek yang lebih jauh terlihat lebih kecil dari objek yang lebih dekat. Berikut contoh pengubahan proyeksi secara *perspective* :



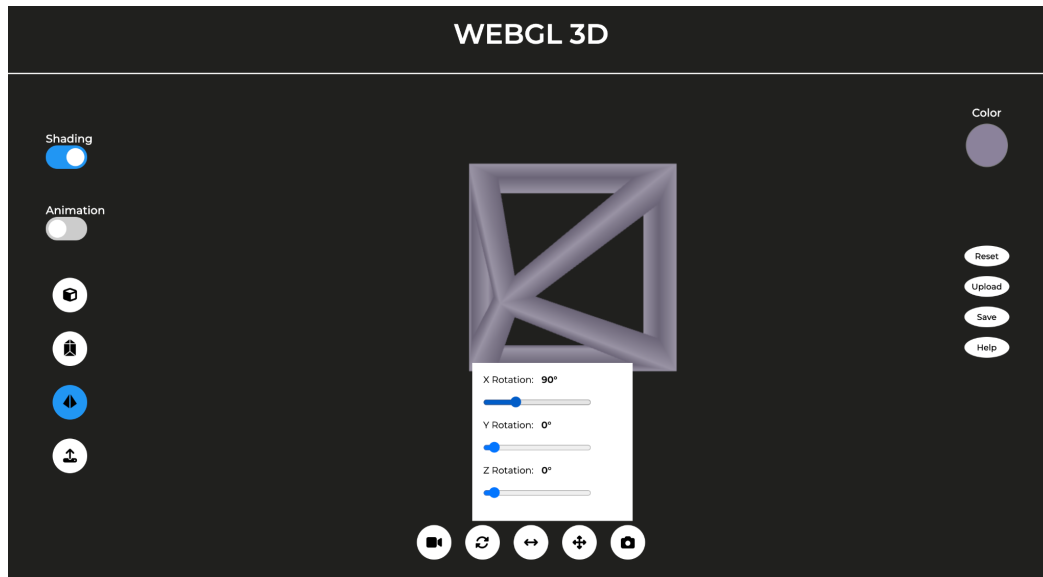
Fitur 5 - Melakukan Rotasi

Pengguna dapat melakukan rotasi pada suatu objek untuk melihat sisi lain dari objek. Rotasi sendiri dapat dilakukan pada sumbu X, Y, dan Z dengan cara menekan tombol rotasi yang ada pada bagian bawah layar dan memilih nilai rotasi yang diinginkan. Rotasi akan langsung berjalan seiring dengan pemindahan nilai yang dimasukkan oleh pengguna. Berikut contoh penggunaan fitur rotasi pada objek 3D :

Sebelum Rotasi :



Setelah Rotasi :



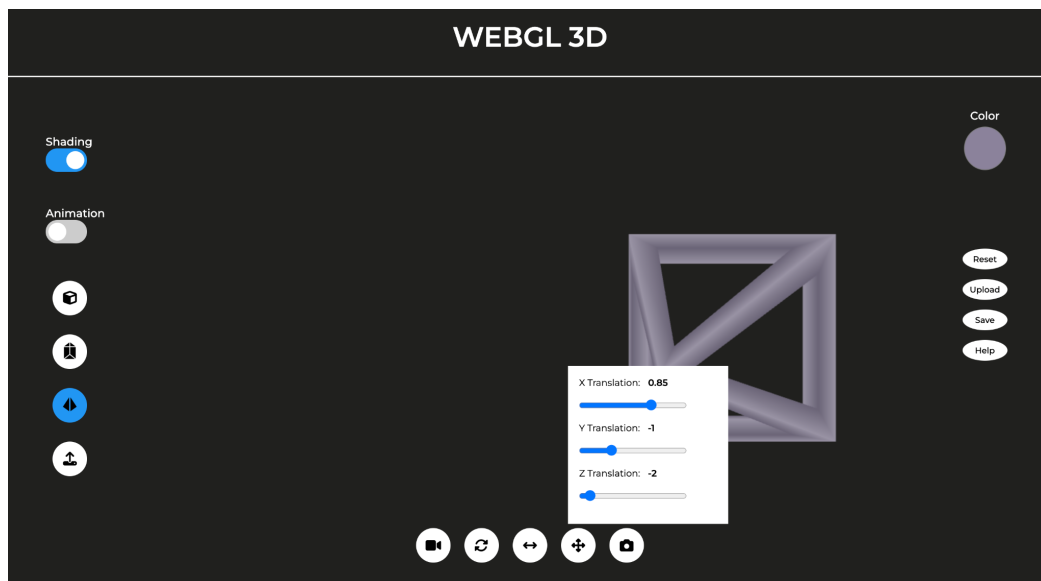
Fitur 6 - Melakukan Translasi

Pengguna dapat melakukan translasi pada suatu objek untuk memindahkan posisi objek dari pengamatan pengguna. Translasi sendiri dapat dilakukan pada sumbu X, Y, dan Z dengan cara menekan tombol translasi bergambar 4 arah yang ada pada bagian bawah layar dan memilih nilai translasi yang diinginkan. Translasi dapat langsung berjalan seiring dengan pemindahan nilai yang dimasukkan oleh pengguna. Berikut contoh penggunaan fitur translasi pada objek 3D :

Sebelum Translasi :



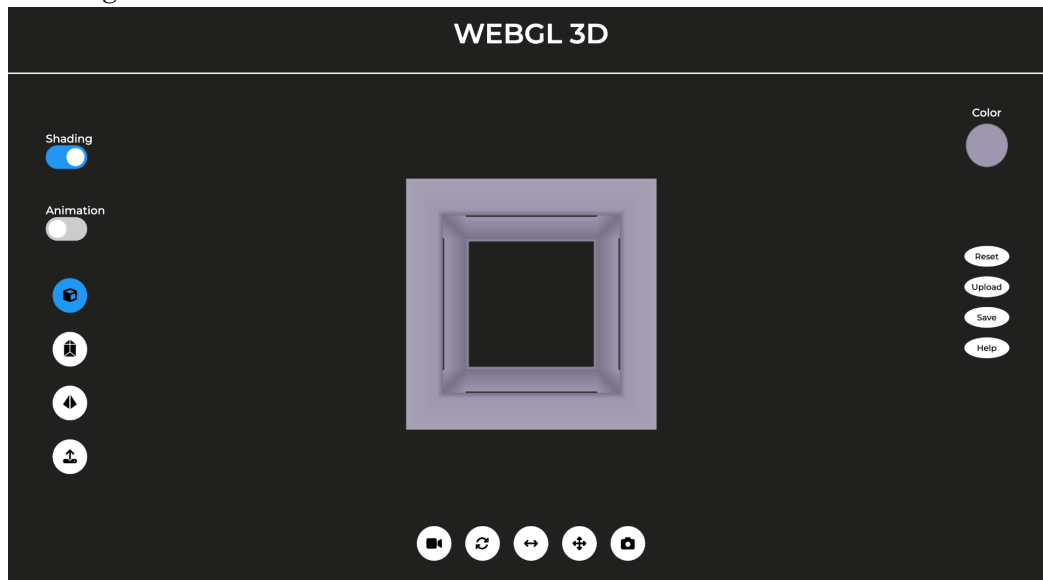
Setelah Translasi :



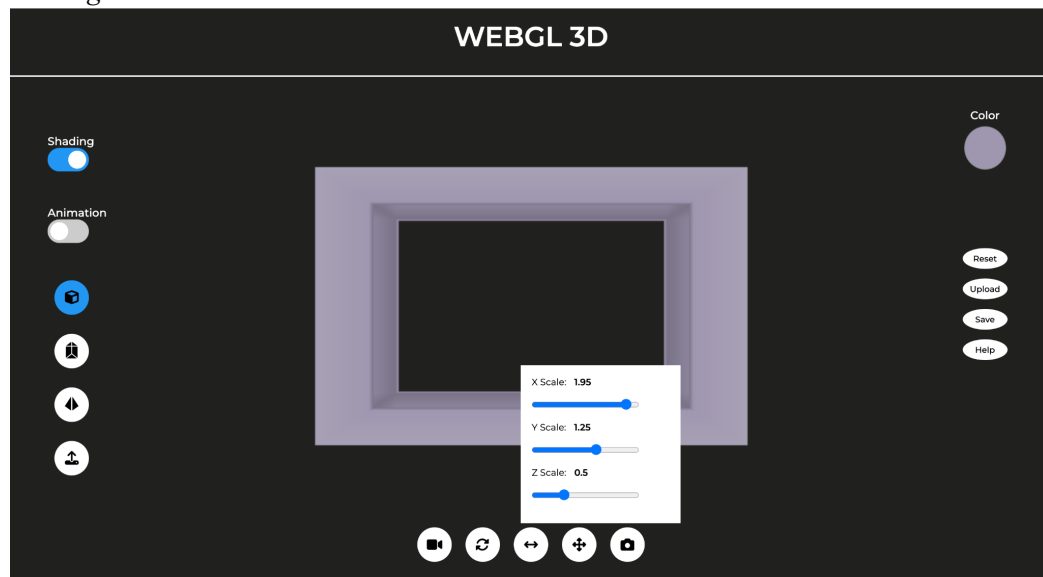
Fitur 7 - Melakukan *Scaling*

Pengguna dapat melakukan *scaling* pada suatu objek untuk mengubah ukuran dari suatu objek. *Scaling* sendiri dapat dilakukan pada sumbu X, Y, dan Z dengan cara menekan tombol *scaling* berupa gambar 2 arah yang ada pada bagian bawah layar dan memilih nilai *scale* yang diinginkan. *Scaling* akan langsung berjalan seiring dengan pemindahan nilai yang dimasukkan oleh pengguna. Berikut contoh penggunaan fitur *scaling* pada objek 3D :

Sebelum *Scaling* :



Setelah *Scaling* :



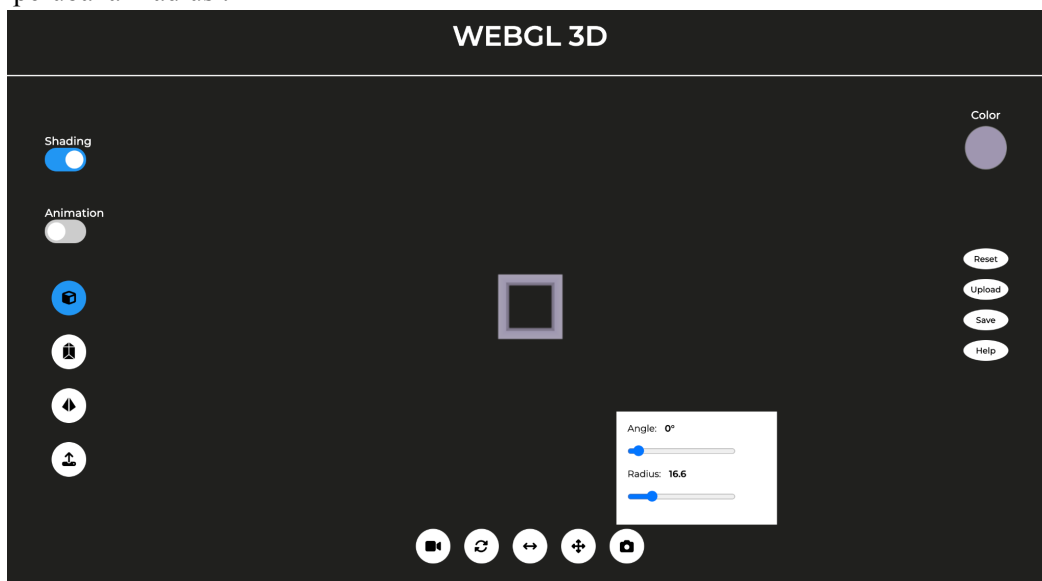
Fitur 8 - Mengubah Radius & Angle Kamera

Pengguna dapat mengubah radius dan juga sudut kamera dalam melihat objek 3D. Radius dapat digunakan untuk mendekatkan maupun menjauhkan objek dari kamera. Fitur ini dapat digunakan dengan menekan tombol kamera yang ada pada bagian pojok kanan bawah layar dan mengubah input radius sesuai keinginan pengguna. Perubahan radius kamera akan langsung terjadi seiring dengan adanya perpindahan *slider* oleh pengguna. Berikut contoh penggunaan fitur pengubahan radius pada objek 3D :

Sebelum perubahan radius :

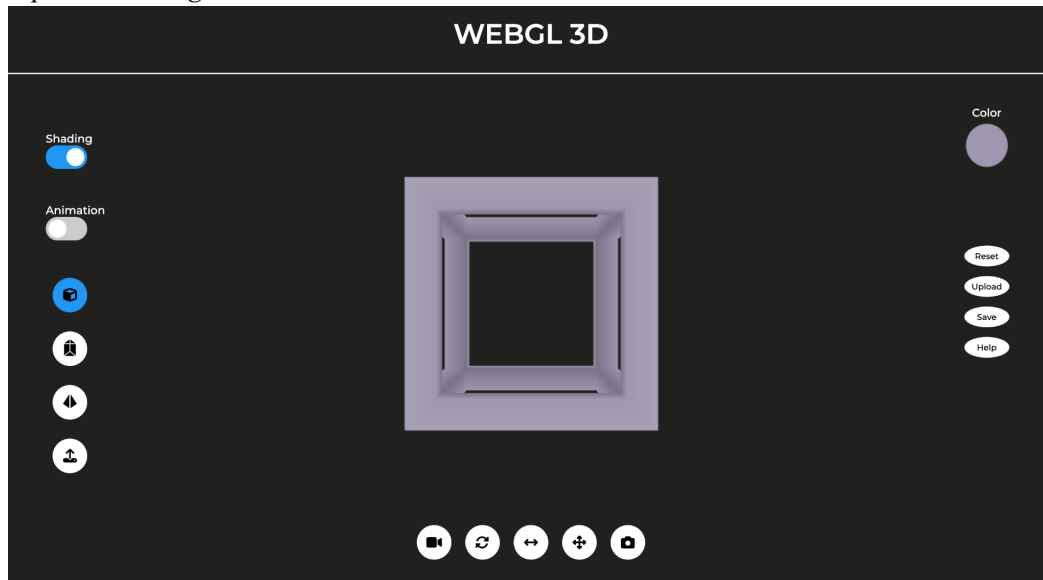


Setelah perubahan radius :

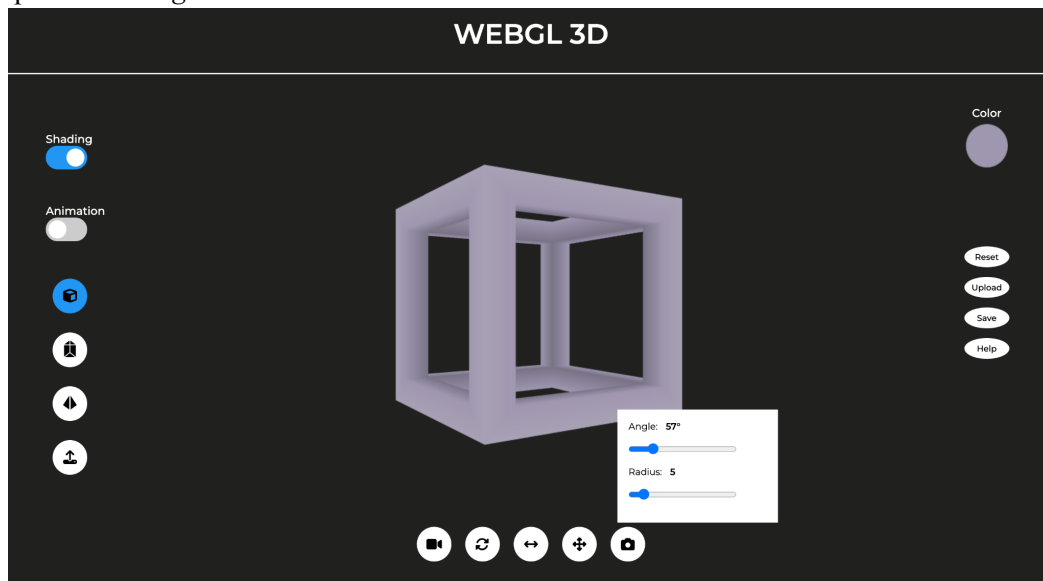


Selain pengubahan radius, *angle* kamera juga dapat diubah untuk mengganti pengambilan sudut kamera terhadap objek 3D. Fitur ini dapat diakses pada laman yang sama seperti radius dan mengubah nilai *angle*-nya. Berikut contoh penggunaan fitur *angle* pada objek 3D :

Sebelum perubahan *angle* :



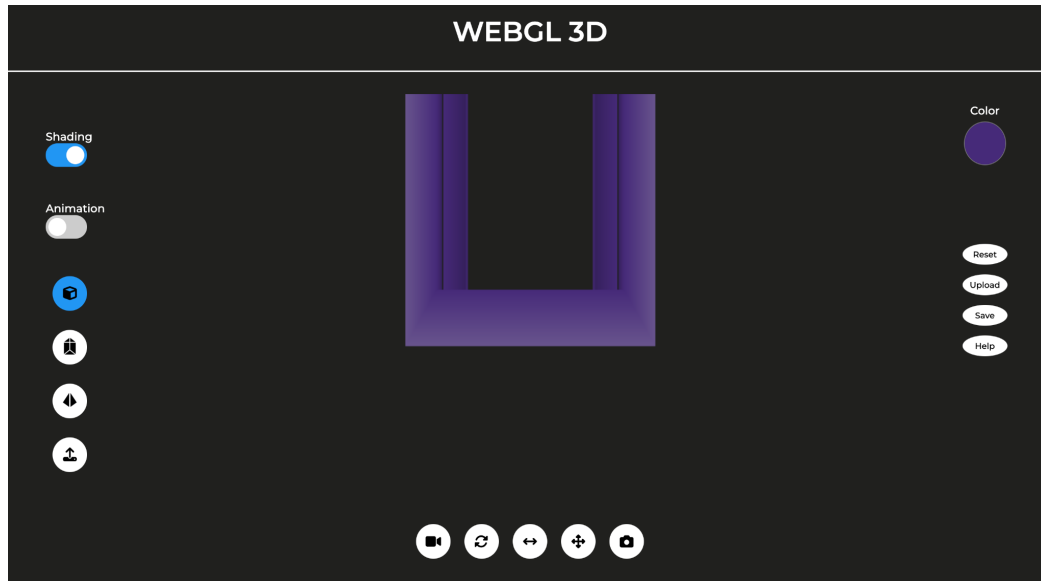
Setelah perubahan *angle* :



Fitur 9 - Me-reset ke *Default View*

Pengguna dapat melakukan *reset* untuk mengembalikan objek ke bentuk dan proyeksi semula sebelum adanya perubahan apapun. *Reset* dapat dilakukan dengan cara menekan tombol *reset* yang ada pada bagian kiri layar. Berikut contoh penggunaan fitur *reset* pada objek 3D :

Sebelum reset :



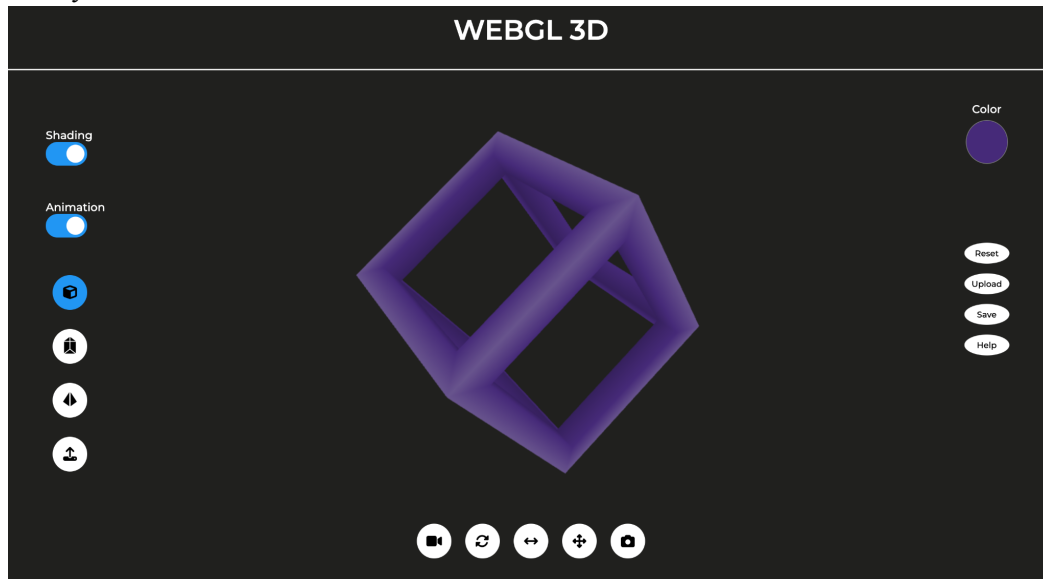
Setelah reset :



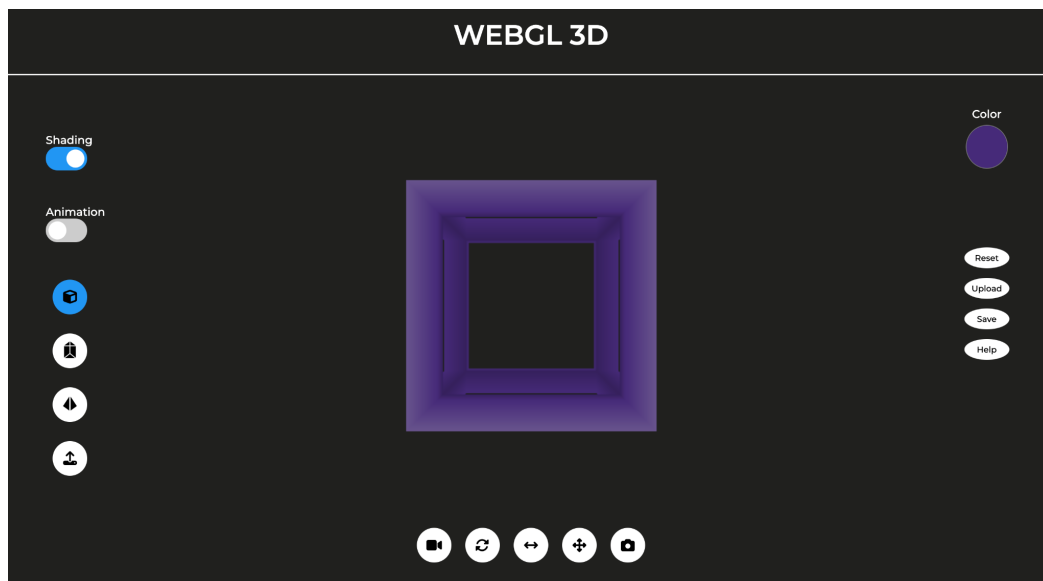
Fitur 10 - Melakukan Animasi

Pengguna dapat melihat objek berotasi pada sumbu X, Y, dan Z secara perlahan melalui suguhan animasi. Animasi ditampilkan secara otomatis oleh layar ketika laman dibuka dan akan berhenti ketika terjadi transformasi. Oleh karena itu, terdapat *toggle* animasi pada sebelah kiri layar yang dapat digunakan untuk mematikan dan menyalakan animasi secara manual. Berikut contoh penggunaan fitur animasi pada objek 3D :

Animasi Dinyalakan :



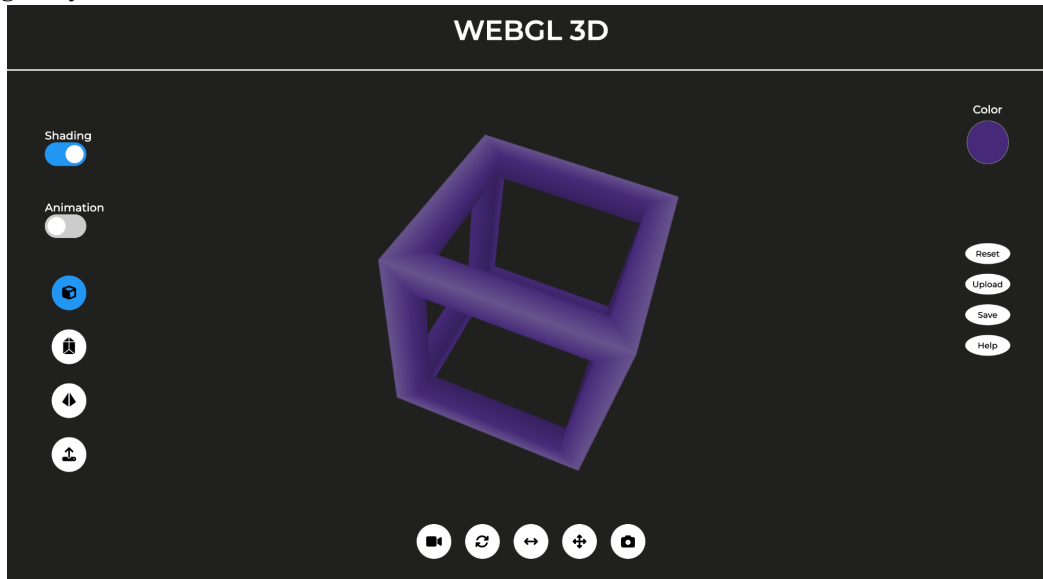
Animasi Dimatikan :



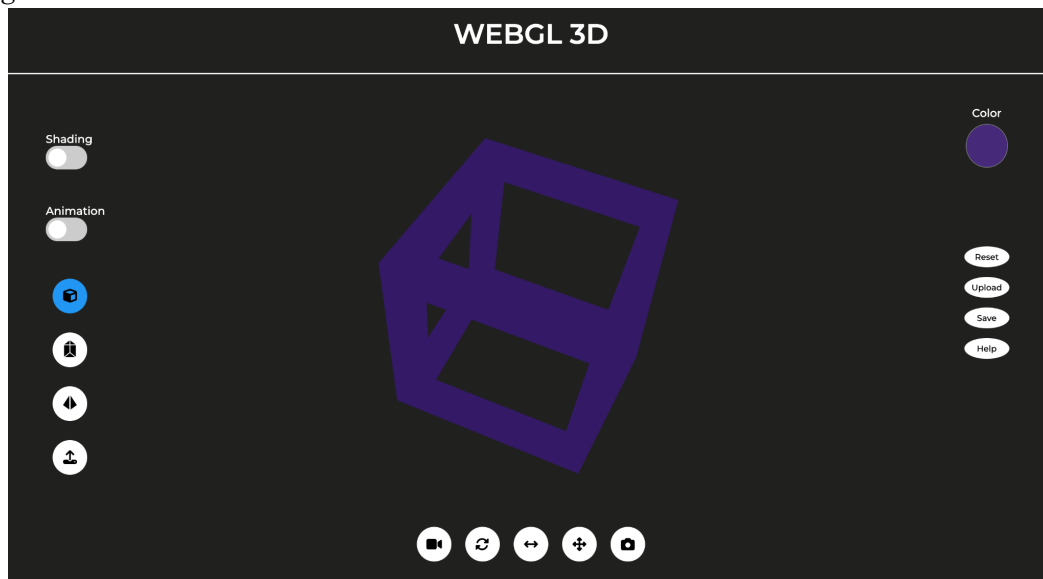
Fitur 11 - Melakukan *Shading*

Pengguna dapat melihat objek dengan warna berbeda-beda sesuai dengan kedalamannya sehingga terkesan nyata seperti bayangan. Terdapat *toggle shading* yang dapat dinyalakan dan matikan secara manual pada bagian sebelah kiri layar. Berikut contoh penggunaan fitur *shading* pada objek 3D :

Shading Dinyalakan :

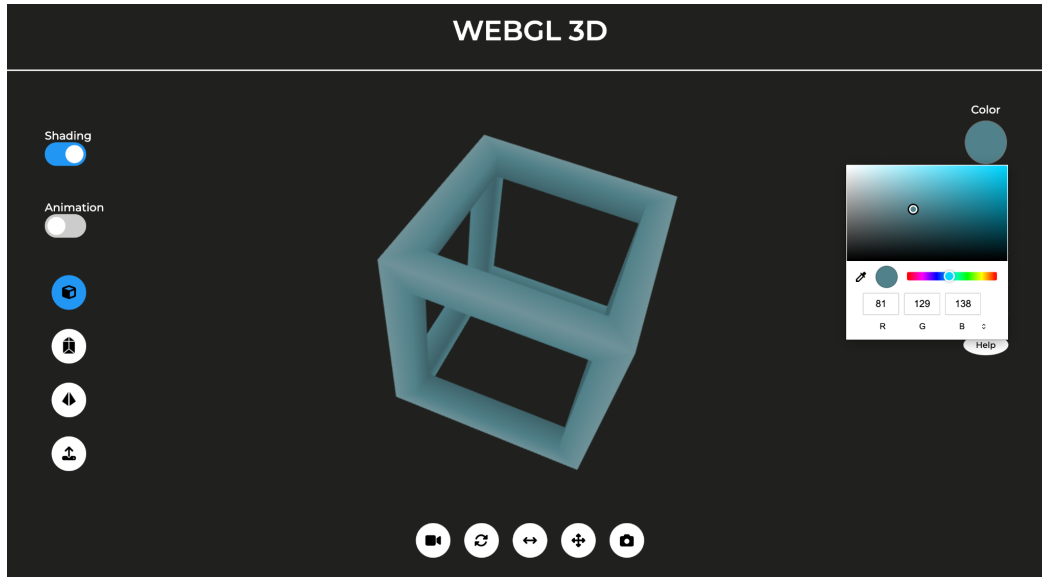


Shading Dimatikan :



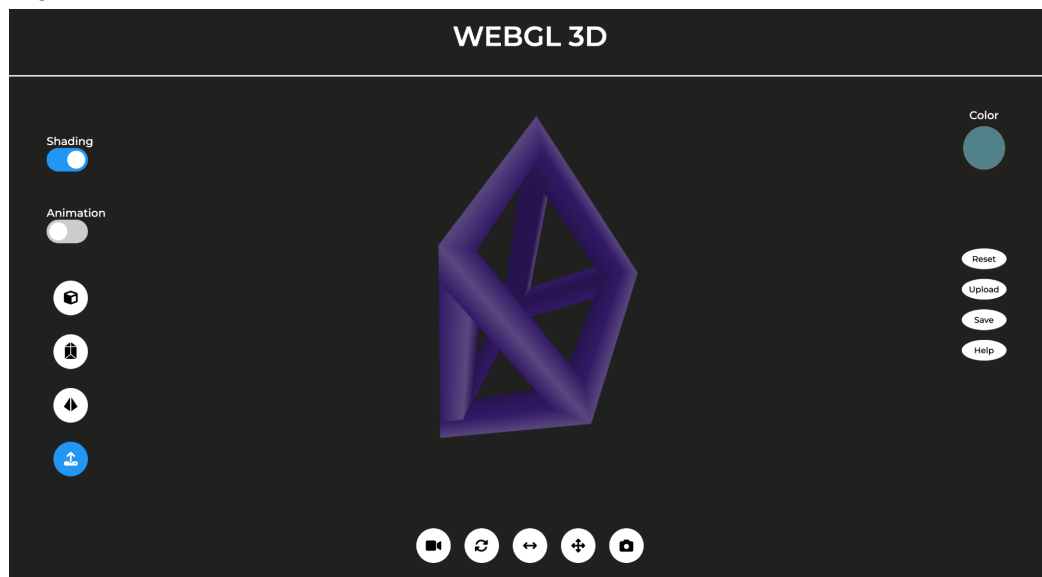
Fitur 12 - Mengganti Warna

Pengguna dapat mengganti warna dari objek yang ada dengan cara memilih warna yang diinginkan pada bagian atas kanan layar. Objek akan langsung berubah warna seiring dengan adanya perpindahan pemilihan warna pada input. Berikut contoh penggunaan fitur perubahan warna pada objek 3D :



Fitur 13 - Load & Save Model

Pengguna dapat menyimpan suatu model yang telah diubah (dalam bentuk json) dengan menekan tombol *save* pada bagian kiri layar. Fitur *save* akan melakukan penghitungan pada pengaplikasian semua transformasi pada tiap koordinat sebelum model disimpan. Selain itu, pengguna juga dapat mengupload file json tersebut dengan menggunakan tombol *upload* pada bagian kiri layar. Model yang di-*upload* dapat diakses dengan menekan *icon upload* yang terletak pada bagian kanan paling bawah layar. Berikut adalah contoh pengaksesan model lain:



Fitur 14 - Halaman *Help*

Pengguna dapat melihat cara penggunaan laman dengan menekan tombol *help* yang ada pada bagian kiri paling bawah layar. Dengan menekan tombol tersebut, akan terbuka laman baru yang berisi panduan penggunaan WEBGL 3D ini. Berikut adalah isi dari halaman *help* :

